



中等职业教育国家规划教材（通信技术专业）
全国中等职业教育教材审定委员会审定

无线寻呼机原理与维修

专业主编 王钧铭 主编 伍湘彬
责任主审 刘蕴陶 审稿 陈德荣 李玉文



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

中等职业教育国家规划教材(通信技术专业)

无线寻呼机原理与维修

专业主编 王钧铭 主编 伍湘彬
责任主审 刘蕴陶 审稿 陈德荣 李玉文

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书根据2001年8月教育部颁布的中等职业学校三年制通信技术专业《无线寻呼机原理与维修》教学大纲编写,被推荐列为面向21世纪中等职业教育国家规划教材。

全书共分6章。第1章绪论,介绍了无线寻呼的发展概况、基本过程、有关规定和业务种类;第2章无线寻呼系统,介绍了无线寻呼系统的分类和主要性能指标,重点介绍了无线寻呼系统的组成和联网结构;第3章无线寻呼协议,介绍了无线寻呼协议的基本知识,重点介绍了POCSAG寻呼码的编码格式、信息格式和编码过程,简要介绍了FLEX高速寻呼码及其寻呼系统、FLEX寻呼机编号;第4章无线寻呼接收机,介绍了寻呼机及其主要电路、部件的工作原理,着重介绍了摩托罗拉加强型数字寻呼机、顾问型中文寻呼机的电路原理及调试维修过程;第5章寻呼机维修技术,介绍了维修寻呼机的基本常识,重点介绍了寻呼机典型故障的基本分析方法和改频技术,简要介绍了用于寻呼机的表面安装元件;第6章为实验。为方便教学和读者自学,每章末均附有本章小结和习题。

本书可作为中等职业学校相关专业、高等职业技术学院电子类、通信类专业的教学用书,也可作为从事无线寻呼技术工作或寻呼机维修工作的有关人员的参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

无线寻呼机原理与维修/伍湘彬主编. —北京:电子工业出版社,2002.6

中等职业教育国家规划教材(通信技术专业)

ISBN 7-5053-7230-0

I. 无... II. 伍... III. 移动通信—通信接收机—专业学校—教材 IV. TN929.51

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第034917号

责任编辑:陈晓明 程超群

印 刷:北京兴华印刷厂

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:9.25 字数:236千字 黑插:1页

版 次:2002年6月第1版 2002年6月第1次印刷

印 数:6000册 定价:11.00元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。
联系电话:(010)68279077

中等职业教育国家规划教材出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神，落实《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划，根据《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》（教职成[2001]1 号）的精神，教育部组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写，从 2001 年秋季开学起，国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁发的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教学大纲（课程教学基本要求）编写，并经全国中等职业教育教材审定委员会审定。新教材全面贯彻素质教育思想，从社会发展对高素质劳动者和中初级专门人才需要的实际出发，注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新的尝试。新教材实行一纲多本，努力为教材选用提供比较和选择，满足不同学制、不同专业和不同办学条件的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材，并在使用过程中，注意总结经验，及时提出修改意见和建议，使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司
2001 年 10 月

前 言

本书是根据 2001 年 8 月教育部颁布的中等职业学校三年制通信技术专业《无线寻呼机原理与维修》教学大纲,结合编者多年从事无线寻呼机原理与维修课程教学及实践活动所积累的经验编写。本书被推荐列为面向 21 世纪中等职业教育国家规划教材。

本教材在编写上力求突出当前中等职业教育的特点和改革精神,突出实用性,注重培养学生的创造能力和实践能力。本教材的特色主要体现在如下几点:

(1) 着力体现教育部提出的“四个淡化”的精神,强调“浅”、“新”、“用”的三字原则,力求使基础较差的学生在较短时间内能真正掌握无线寻呼技术的基本知识、寻呼机的基本原理、简单测试与维修技能。

(2) 在内容取舍上,把握好“必需”和“够用”这两个“度”。本课程的课时不多,决定了教材在编写时,应在繁多的理论知识和实用技术中,精选“必需”的内容,但又要把握好中等职业学生的现有水平,不能偏多偏深,只是“够用”即可。

(3) 在结构方面采用基础模块加选用模块的方式,以适应弹性教学的要求。“基础模块”是必须完成的教学内容,而“选用模块”则是各校根据实际情况酌情选用的内容。选用模块旨在扩大学生的知识面,并不影响基础模块的教学。选用模块用“*”号表示。

(4) 根据教学大纲要求,本课程是通信技术专业的主干课程,其任务是培养学生成为能够在通信设备生产、服务、技术和管理第一线工作的具有高素质劳动者和中、初级专门人才。因此,本教材在编写上重点突出对学生在三种能力方面的培养。①基本知识能力:在教材中回避高深的理论问题,力求将无线寻呼通信的基本理论、寻呼机的基本原理讲清讲透,使学生通过本教材的学习能学到最基本的知识。②识图能力:先从整机原理方框图入手,讲清寻呼机的电路结构,进而分析整机电路,从而培养学生的识图能力。③故障分析维修能力:先以加强型数字寻呼机和顾问型中文寻呼机为实例,介绍其故障分析与维修的具体步骤和方法,再从宏观上介绍维修一般寻呼机的基本常识和故障分析方法。

(5) 为方便学生自学,本教材每章末均附有小结,以帮助学生将知识归纳整理,附有思考与习题供学生练习。本教材还配有 5 个相关实验,以帮助学生验证书中的有关理论,提高学生的实际动手能力和维修技能。

本书教学为 64 学时,学时分配方案建议如下表,供参考。

序号	课程内容	学时数			
		合计	讲课	实验	机动
1	绪论	4	4		
2	无线寻呼系统	10	10		
3	无线寻呼协议	10	8		2
4	无线寻呼接收机	28	20	6	2
5	寻呼机维修技术	12	8	4	
	总计	64	50	10	4

本书由广东省电子技术学校伍湘彬老师主编,广东工业大学陈惠珊老师为副主编,全书由伍湘彬统稿。鉴于编者的学识和水平,书中错漏之处在所难免,诚请读者批评指正。

作 者
2002 年 1 月

目 录

第 1 章 绪论	(1)
1.1 无线寻呼的发展概况	(1)
1.1.1 无线寻呼的发展简史	(1)
1.1.2 我国无线寻呼的发展概况	(3)
1.1.3 无线寻呼的发展趋势	(4)
1.2 无线寻呼的基本过程	(5)
1.3 无线寻呼的有关规定	(6)
1.4 无线寻呼的业务种类	(7)
1.4.1 基本寻呼	(7)
1.4.2 特殊寻呼	(8)
本章小结	(9)
思考与习题一	(10)
第 2 章 无线寻呼系统	(11)
2.1 概述	(11)
2.1.1 无线寻呼系统的分类	(11)
2.1.2 无线寻呼系统的性能指标	(12)
2.2 无线寻呼系统的组成	(13)
2.2.1 程控接续机	(13)
2.2.2 寻呼处理中心	(14)
2.2.3 中继传输系统	(16)
2.2.4 发射基站	(18)
2.2.5 自动接续无线寻呼系统	(21)
2.3 无线寻呼系统的联网结构	(22)
2.3.1 本地无线寻呼网	(23)
2.3.2 区域无线寻呼网	(25)
2.3.3 全国无线寻呼网	(26)
2.3.4 联网规划中需要考虑的若干问题	(26)
本章小结	(33)
思考与习题二	(35)
第 3 章 无线寻呼协议	(36)
3.1 概述	(36)
3.1.1 传输协议	(36)
3.1.2 同步	(37)
3.1.3* 差错控制编码	(38)
3.2 POCSAG 寻呼码	(41)
3.2.1 编码格式	(41)
3.2.2 信息格式	(43)

3.2.3 编码过程	(45)
3.2.4 寻呼用户地址号码的分配	(47)
3.3 FLEX 高速寻呼码及其寻呼系统	(48)
3.3.1 FLEX 高速寻呼码	(48)
3.3.2 FLEX 高速无线寻呼系统简介	(51)
3.3.3 FLEX 寻呼机编号	(51)
本章小结	(52)
思考与习题三	(55)
第 4 章 无线寻呼接收机	(56)
4.1 无线寻呼接收机的基本原理	(56)
4.1.1 射频接收电路	(56)
4.1.2 逻辑解码电路	(57)
4.1.3 电源电路	(59)
4.1.4 寻呼机的主要技术指标	(60)
4.2 寻呼机主要电路及部件的工作原理	(61)
4.2.1 接收天线	(61)
4.2.2 常用的变频方式	(61)
4.2.3* 锁相频率合成原理	(65)
4.2.4 液晶显示器	(67)
4.2.5 直流升压电路	(69)
4.3 摩托罗拉 PLUS(加强型)数字显示式寻呼机	(70)
4.3.1 主要技术指标	(70)
4.3.2 面板控制键的作用	(70)
4.3.3 寻呼机功能	(71)
4.3.4 电路原理	(72)
4.3.5 调试与维修	(80)
4.4* 摩托罗拉 ADVISOR(顾问型)中文显示式寻呼机	(87)
4.4.1 主要技术指标	(87)
4.4.2 控制键的作用	(87)
4.4.3 寻呼机功能	(89)
4.4.4 电路原理	(91)
4.4.5 调试与维修	(100)
本章小结	(107)
思考与习题四	(109)
第 5 章 无线寻呼机维修技术	(111)
5.1 维修的基本常识	(111)
5.1.1 维修的基本要求	(111)
5.1.2 维修的基本方法	(114)
5.2 典型故障的基本分析方法	(116)
5.2.1 电源电路的典型故障	(116)
5.2.2 射频接收电路的典型故障	(117)
5.2.3 逻辑解码电路的典型故障	(118)
5.3 寻呼机的改频技术	(118)
5.4 表面安装元件简介	(121)

本章小结	(123)
思考与习题五	(124)
第6章 实验	(125)
实验一 拆装寻呼机	(125)
实验二 测试寻呼机	(128)
实验三 对寻呼机编程	(129)
实验四 对寻呼机改频	(134)
实验五 更换寻呼机的液晶显示屏	(135)
参考文献	(137)

第1章 绪 论

1.1 无线寻呼的发展概况

随着科学技术的发展和人们社会活动的日益频繁,整个社会正向着信息化的方向发展。信息化的社会离不开通信,因此,通信便成为当今社会的支柱之一。

通信可分为有线通信和无线通信两种。有线通信适用于固定通信,即固定点之间的通信;而无线通信适用于移动通信,即固定点对移动体或移动体之间的通信。按通信方式划分,移动通信可以分为单向通信和双向通信两种。单向通信只允许一方发射信号,而另一方只能接收信号;双向通信则允许双方均可发射信号和接收信号。

无线寻呼是单向移动通信中的一种。国际无线电咨询委员会(CCIR)曾给无线寻呼下过定义:无线寻呼是一种传送呼叫信号的单向个人寻呼系统,它没有话音,在传输过程中也许带有一定的数码或字符—数码信息,也许不带其他任何信息。可见,无线寻呼有别于其他的无线电广播。

无线寻呼需要依赖于有线通信,但又可以相对独立于有线通信。无线寻呼是有线通信上的一次革命。它从根本上解决了有线通信存在的通信双方只能地点固定的问题,因而使通信双方从只能“静止”地通信变成为可以相对“活动”地通信。无线寻呼具有系统结构简单、组网快、投资少和使用灵活方便等特点,所以,无线寻呼从它的出现之日起便受到人们的青睐,并以惊人的速度得到迅猛推广。据有关资料反映,尽管无线寻呼已有 50 多年的历史,但目前在全球范围内仍以 15%~20% 的年增长率持续发展。

1.1.1 无线寻呼的发展简史

无线寻呼的历史可以追溯到 1948 年,当时美国贝尔实验室试制一种小范围、小规模 of 无线寻呼系统,名叫 Bell boy,用于寻人。当时还是电子管时代,接收机使用的是超小型的电子管,但由于其笨重,影响携带而没有投入实际使用。

最早的公众无线寻呼业务是在 1951 年开始,当时美国的 Air-call 公司采用个人使用的小型无线电设备,在纽约正式向公众开办无线寻呼业务。该业务在寻呼一个用户时,寻呼台是通过无线电广播的形式反复发送该用户的地址,直到这个用户在无线电收音机中收听到呼叫信号,并向寻呼台报告已经收到呼叫信号时为止。现在看来,Air-call 公司开办的无线寻呼的方式相当落后,但它毕竟揭开了人类无线寻呼的新纪元。

比较实用的无线寻呼是从 1958 年开始,当时美国使用贝尔实验室研制出来的新一代无线寻呼系统 Bell boy,开办了地区性和全国性的公众无线寻呼业务。进入 20 世纪 60 年代,无线寻呼已初具规模。1962 年,新一代 Bell boy 系统由原来的人工操作方式改为自动操作方式。同年,日本研制 Pocket Bell(袖珍铃)系统,并于 1968 年在东京等 23 个地区开办了无线寻呼业务,载波频率为 150 MHz 频段。进入 20 世纪 70 年代,随着大规模集成电路的出现,尤其是微处理器的问世,更给无线寻呼系统带来了生机,使无线寻呼从此发生了质的变化。1973 年,美

国开始使用数字编码技术,以取代原来的单音编码技术,同年又建成了 450 MHz 的数字寻呼系统。1975 年,英国开始对数字编码方式进行研究,提出了 POCSAG 码。到了 20 世纪 80 年代,无线寻呼进入鼎盛时期。发达国家开始建立大范围跨地区、甚至跨国家的联网寻呼系统,而发展中国家也开始出现无线寻呼热,使无线寻呼系统成为全球发展最快的电信产品之一。1981 年,美国研制 900 MHz 的寻呼设备。1982 年,国际无线电咨询委员会(CCIR)在日内瓦会议上,正式确定了国际无线寻呼 No.1 标准编码,这就是英国提出的 POCSAG 码。同年,日本试验了可以识别呼叫人的“超级呼叫”业务,英国组成了全英寻呼网。1984 年,中国首次在上海开通公众无线寻呼业务。1988 年,英国电信联盟提出将欧洲无线寻呼系统作为欧洲消息系统(ERMES 系统)。该系统具有信号传输速率高(6.25 kb/s)、频段范围宽(169.4 MHz~169.8 MHz)等特点,共有 16 个频点,可以实现全欧洲的自动漫游。进入 20 世纪 90 年代,无线寻呼仍持续增长,继续保持着良好的发展势头。寻呼系统还向着智能化、标准化、兼容化、大容量和大规模联网的方向发展,而寻呼接收机则向着体积小、重量轻、功能强、款式多、存储量大和显示丰富的方向发展。1990 年,日本松下公司研制出汉字显示式寻呼机,日本 NTT 公司又先后推出定型文字寻呼机、超薄卡片型寻呼机、笔型寻呼机。同年,美国的摩托罗拉公司和 AT&T 公司推出了手表型寻呼机。1991 年,美国的无线寻呼用户达到 1 100 万,成为当时世界上的无线寻呼用户大国。1993 年,高速率寻呼系统 ERMES 系统在欧洲开始投入使用。1995 年,中国开办了首家全国性联网的寻呼台。现在,美国 Uniden 公司已研制出一种新闻寻呼接收机,它配备有 8 万字符的存储器,能与新闻、体育、文娱、专用数据库联网使用,使无线寻呼的业务增值。

无线寻呼在发展进程中的大事记如表 1.1 所示。

表 1.1 无线寻呼发展大事记年表

时间(年)	大 事 记
1948	美国贝尔实验室试制 Bell Boy 寻呼系统
1951	纽约开放第一套小型无线寻呼业务,称为 Air Call
1952	贝尔实验室制成 Bell Boy 寻呼系统
1955	荷兰开放小型无线寻呼业务 日本研制 Pocket Bell(袖珍铃)系统
1956	英国制成长波无线寻呼的实验系统
1957	联邦德国建立称为 Auto Ruf 的无线寻呼系统
1958	美国的 Bell Boy 系统改进后开放寻呼业务
1961	瑞典开始研制小型寻呼系统
1962	Bell Boy 系统改进自动寻呼系统 日本研制 Pocket Bell(袖珍铃)系统
1963	荷兰研制大、中型的寻呼系统
1965	美国出现了数字制的寻呼系统
1968	日本 Pocket Bell(袖珍铃)寻呼系统开放业务(150 MHz 模拟信号)
1972	美国进行大容量寻呼系统的现场试验
1973	美国建成 450 MHz 数字寻呼系统 澳大利亚建成大容量寻呼网

续表

时间(年)	大 事 记
1974	联邦德国提出 Eurosignal(欧洲信号)方案,经西欧各国邮电部长联席会议(COPT)讨论通过,同意作为西欧跨国寻呼网的基础
1975	瑞士的 Auto Ruf 系统开始工作
1976	英国伦敦地区寻呼网开放业务 台湾 DGT 引入第一个简易型无线寻呼系统
1978	日本新的寻呼系统(250 MHz 数字信号)开放业务 瑞典邮电局利用调频广播网建成的全国性寻呼网 MBS 开始工作
1981	美国研制 900 MHz 寻呼设备
1982	英国组成了全英寻呼网 美国利用卫星在芝加哥和纽约之间传送寻呼信息 国际无线电咨询委员会(CCIR)采纳英国提出的 POCSAG 编码,并确定作为国际无线寻呼通信的一号标准编码 日本试验了可以识别呼叫人的“超级呼叫”业务 中国上海开始试用寻呼系统 全世界的寻呼用户数达到 429 万
1984	中国在上海开通第一个音响型无线寻呼系统 瑞典开始发展 POCSAG 码的 160 MHz 无线寻呼系统
1985	意大利的立体无线寻呼系统 Teledrin 由开始的模拟制改为数字制
1987	法国成立两家寻呼专业公司:一家是法国通信总局的 DGT 公司,服务范围是大城市的郊区;另一家是法国广播电视公司的 TDF 公司,靠视频网提供全国范围的寻呼业务
1988	台湾建成数字显示寻呼系统
1989	美国 MTEL 公司提供全国寻呼业务
1990	Euromessage 型多国无线寻呼系统在欧洲投入使用 日本 NTT 公司开发出汉字寻呼机、卡片型寻呼机和笔型寻呼机 美国摩托罗拉公司开发的手表型寻呼机投放市场 中国第一个地区性联网台——珠江台开通
1993	高速无线寻呼系统ERMES 系统在欧洲开始商业使用,速率为 6 250 b/s 美国摩托罗拉公司提出 FLFX 高速寻呼系统,速率为 3 200 b/s~6 400 b/s
1994	飞利浦公司提出 APOC 高速寻呼系统,速率为 1 200 b/s~6 400 b/s
1995	中国第一个全国性联网台——铁信台开通 中国寻呼用户数超过 2 800 万,成为仅次于美国的第二寻呼用户

1.1.2 我国无线寻呼的发展概况

我国的公众无线寻呼业务起步较晚。最早的无线寻呼业务于 1984 年 1 月 1 日在上海开办,当时的用户只有 100 多个。一年后,北京、广州、深圳等地相继开办了无线寻呼业务。从

此,无线寻呼在我国迅速发展起来,用户数几乎是以每年翻一番的速度增长,成为亚洲乃至全世界增长速度最快的国家之一。据有关资料反映,1988年我国仅有40个城市开办了无线寻呼业务,用户大约为5.5万个;1990年已有130个城市开办了无线寻呼业务,用户数达到30万;1992年有接近500个城市开办了无线寻呼业务,用户数达到185万;到1993年上半年,全国已有1500多个城市开办了无线寻呼业务,用户数达到400万。1995年,我国开办了首家全国性联网的寻呼台;1998年,全国高速无线寻呼网建成并投入使用,高速无线寻呼码是FLEX。截止1999年,全国实际用户共约6000万,成为当今世界上的无线寻呼用户大国。

广东省是我国无线寻呼发展最快、寻呼用户最多的省份。1990年1月,广东省在全国首先建立起覆盖省内11个市县的联网寻呼台,即珠江台。该台具有31个寻呼处理中心,用户数达10万个。同年,广州又在国内率先开办了自动寻呼业务。1995年,广东铁信台在国内创下惟一一家利用全国铁路网进行电信联网的无线寻呼台,联网城市达到63个。截止1995年底,广东省的无线寻呼台共有403个,约占全国的五分之一,其中全国联网在广东的有8个,全省联网或局部联网的有18个,总容量约1000万,实际用户为500多万。

在寻呼产品的研制方面,我国已取得可喜成绩。自1987年原邮电部第一研究所成功研制出适用于公众无线寻呼的发射基站以来,国内已有不少单位先后研制出从寻呼接收机到发射基站的各種国产化产品。汉字寻呼的全套系统也已开发成功,并在实际中开始运作。

1.1.3 无线寻呼的发展趋势

随着电子技术的发展和人们对无线寻呼要求的日益提高,无线寻呼将有可能朝着以下几个方面发展。

1. 自动寻呼与字符显示

总的来说,当前无线寻呼的现状是:人工寻呼与自动寻呼兼容,数字显示与字符显示并存。但是,由于自动寻呼可以节省大量劳力,缩小机房面积,方便扩容、减少差错和提高保密性;而字符显示可以使用户更直观、更准确地阅读信息内容,提高工作效率,寻呼台还可以在非繁忙时间以群呼的方式为公众提供简短的信息服务,如新闻摘要、天气预报、股市行情和外汇消息等。因此,自动寻呼和字符显示必将成为未来无线寻呼的发展主流。

2. 大规模的联网寻呼

更大规模的联网无线寻呼,可以缩短人们的距离,提高信息的及时性,满足人们对信息日益增长的需求。当前,全国性的联网无线寻呼已在不少国家中成为现实。然而,跨国的联网寻呼乃至全球性的联网寻呼却是人们所翘首以待的事情。因此,大规模的联网无线寻呼将会成为未来的发展方向。当然,大规模的联网无线寻呼必须有通信卫星的支持。根据资料反映,当前国际上已开始着手研究利用通信卫星来实现覆盖全球的寻呼联网计划。

3. 多功能的寻呼服务

多功能的寻呼服务需要有个人的介入。将寻呼接收机与个人电脑相结合,特别是手提电脑和手提电子记事簿,通过装入小型的调制解调器,可以使寻呼接收机成为智能化的接收机,为用户提供多功能的寻呼服务。它不但可以移动地接收到来自远方的信息资料,甚至是传真资料,还可以用来进行远距离的操作控制,例如开关电灯、大门、气阀等。

4. 双向寻呼

目前的无线寻呼均为单向传递信息,这必然会在使用上带来不便和局限性。若在寻呼接收机中增加编码和发射功能,将可实现双向寻呼。向双向无线寻呼的方向发展,以至成为廉价的个人使用的通信机,将是无线寻呼发展的最终目标。

1.2 无线寻呼的基本过程

无线寻呼必须通过电话网和无线寻呼系统来实现。电话网架起了主呼方与无线寻呼系统的联系桥梁。无线寻呼系统是一种单向的无线通信系统,由寻呼台和寻呼接收机组成。寻呼台主要包括寻呼处理中心和发射基站。寻呼处理中心的主要作用是对主呼方的寻呼信息进行编码,使之成为寻呼接收机能够识别的二进制信息码。发射基站主要包括发射机和天线,它的作用是将信息码以调频的方式调制到高频载波信号上,再通过天线将其转变成为电磁波发送出去。寻呼接收机是无线寻呼系统的终端,它为寻呼台的每个用户所拥有。一个寻呼台可以带上几十、几百甚至是成千上万个用户,每个用户都有一个独立的编号(称为用户呼叫号码),它通过寻呼接收机的地址码来体现。这就是说,用户的呼叫号码是与寻呼机的地址码相对应的。寻呼接收机主要由接收电路和解码电路构成。接收电路用于对接收天线转变出来的高频载波信号进行放大、变频和解调,使之恢复出原来的二进制信息码。解码电路用于对信息码进行解码、识码、储存和显示,并以音响或震动的方式提醒用户阅读信息。

无线寻呼的基本过程如图 1.1 所示。寻呼时,主呼方借助电话网将被呼方(寻呼用户)的呼叫号码、本人的姓氏、复电的电话号码以及简短的信息内容告诉寻呼处理中心,处理中心的话务员将这些信息存入计算机,再通过编码器将这些信息按照某种编码格式进行编码,编码后的信息码送往发射基站并调制到高频载波上,最后由天线发射到空中。当被呼方携带的寻呼接收机处于寻呼台的服务区域时,就能接收到寻呼信息并发出响声或产生震动。被呼方在获得响声或震动的提示之后,只要按下寻呼接收机上的阅读按键便可阅读到主呼方的信息。

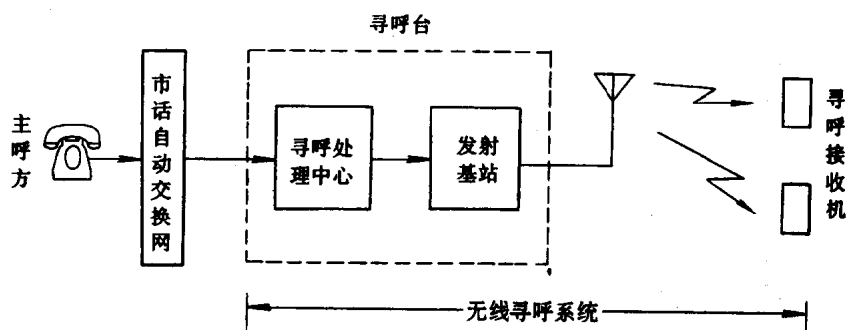


图 1.1 无线寻呼的基本过程

寻呼信息是一种简单信息。对于数字式寻呼机来说,寻呼信息是一些由数字或字母所构成的代码,用来表示主呼方的电话号码和姓氏。代码通常是由寻呼处理中心统一编制的,用户只要熟悉这些代码,一看便知道寻呼的内容是什么。对于中文式寻呼机来说,寻呼信息是一些常用的中文短语。随着寻呼技术的不断发展,中文寻呼信息的内容将不断丰富,信息长度也将

不断增长。

寻呼接收机的英文学名是 Broadcast Pager(广播寻呼机),通常简称为 BP 机。由于寻呼接收机在接收到寻呼信息时能发出“B-B”响声,所以有时又称它为 BB 机。又由于接收机的体积小巧玲珑,所以有时又将它称作为袖珍铃。

1.3 无线寻呼的有关规定

1. 频率配置

(1)工作频率:国际无线电规则(1990 年)规定,移动通信的工作频段为 160 MHz、450 MHz 和 900 MHz。目前有些国家还在开发供本国使用的其他频段。

我国规定,在公用低速无线寻呼系统中,首选的工作频段为 160 MHz。由国家无线电管理委员会批准的公用网频率为 150.725 MHz、151.350 MHz、152.650 MHz、156.275 MHz,其中前三个频率为区域网和全国网使用,第一个频率为首选频率,第二、三个频率为全国网和区域网的扩容频率,156.275 MHz 为水上业务专用频率。此外,目前公用或专用无线寻呼系统可申请的工作频率有:152.500 ~ 152.700 MHz、156.050 ~ 156.300 MHz、156.500 ~ 156.700 MHz。

1994 年,国家无线电管理委员会开放了 280 MHz 频段,该频段主要用于全国联网的高速寻呼系统。

(2)频道间隔:25 kHz。

(3)频率稳定度:优于 $\pm 5 \times 10^{-7}$ 。

2. 信号结构

(1)码型:不归零 NRZ 码。

(2)信号速率:512 b/s,精度 $\pm 1 \times 10^{-5}$;1 200 b/s,精度 $\pm 5 \times 10^{-6}$ 。

(3)调制方式:直接 FSK;频偏:0, +4.5 kHz;1, -4.5 kHz。

(4)信号编码:POCSAG 码。

3. 系统容量

(1)数字系统。根据忙时寻呼率为 0.2~0.5 呼/用户,每呼发送 2 次,当信号速率为 512 b/s 时,在上述频率配置下,系统容量为 11 000~26 000 户/信道;当信号速率为 1 200 b/s 时,则系统容量为 26 000~60 000 户/信道。

(2)汉字系统。系统容量由常用消息所占的比例和汉字短语代语的数量决定。一般情况下,汉字显示系统容量约为数字显示系统容量的 70%~80%左右。

4. 编号

(1)人工接续方式编号。对于本地网、区域网采用特服号 126,寻呼机用户号码的位数不超过 7 位。对于全国网也采用特服号 126,寻呼机用户号码具有惟一性,其总长为 8 位,前 n ($n=1\sim 4$)位为各地的长途区号,后面 $8-n$ 位为用户号码,具体如表 1.2 所示。

表中: X 为用户号码,取值为 $0\sim 9$; $X_1\sim X_4$ 为长途区号。

(2)自动接续方式编号。本地网和区域网的寻呼专用号码采用特服号 127。在某些地区也可根据本地情况,本地自动寻呼中心专用号码也可采用 PQR。区域联网使用的号码可由本地用户及联网用户统一分配使用,本地用户也可申请成为联网用户,而且用户号码不变。

表 1.2 全国统一分配的用户号码

长途区号位数	用户号码
一位(北京)	10XXXXXX
二位	X_1X_2 XXXXXX
三位	$X_1X_2X_3$ XXXXX
四位	$X_1X_2X_3X_4$ XXXX

1.4 无线寻呼的业务种类

无线寻呼的业务种类分为基本寻呼和特殊寻呼两种。

1.4.1 基本寻呼

基本寻呼包括普通寻呼、联网寻呼和留言查询三种。

1. 普通寻呼

(1)常规呼。是指寻呼台在接收到主呼方的呼叫内容后,按照呼叫信息的原意缩码发送出去的呼叫方式。在常规呼时,主呼方通常只向寻呼台说明被呼方(寻呼用户)的号码和寻呼信息的内容,而没有向寻呼台提出其他的特殊要求。寻呼台在接收到主呼方的呼叫信息后,将按照信息到达的先后排队发送出去。

(2)追呼。是指寻呼台在发送了信息之后,间隔几分钟再次发送该条信息的呼叫方式。间隔时间的长短由各个寻呼台确定。

(3)优先呼。是指寻呼台在将要发送的多条信息中优先发送某条信息的呼叫方式。根据用户享受服务的类型或主呼方的请求,寻呼台可以优先发送某一个或某一群用户的信息。

(4)紧急呼。是指寻呼台以最高优先级别向被呼方发送信息,并且能在接收机中发出不同于常规呼的警示音的呼叫方式。属于紧急呼的信息将享受最优先的发送权利。紧急呼通常具有一次或数次的追呼。

(5)定时呼。是指寻呼台按照用户预先的约定时间发送信息的呼叫方式。定时呼的信息内容通常是空白的,用户一般只是借助接收机在预先约定好的时间所发出的警示音来提醒自己,使接收机起到“闹钟”的作用。

(6)指定呼。是指寻呼台直接发送主呼方自编的信息代码的呼叫方式。主呼方的自编信息代码通常是与被呼方预先约定好的,因此,在指定呼时,寻呼台不需要主呼方解释信息代码的含义,也不负责向用户做解释。

(7)核定呼。是指用户预先向寻呼台声明,只有主呼方知道了用户的姓名方予寻呼的呼叫方式。在这种呼叫方式中,寻呼台要先向主呼方核实用户的姓名,然后才接受主呼方的呼叫信息。

(8)群呼。是指寻呼台一次向多个用户发送同一信息内容的呼叫方式。寻呼接收机通常具有两个或两个以上的地址码,其中的第一地址作为接收机的独立地址,它是区别于各个不同接收机的根本所在;第二地址通常作为群呼地址,对于同一类用户来说,他们的地址码是相同

的。这样,当寻呼台对同一地址的接收机进行寻呼时,同一类用户便都同时得到呼叫。

(9)异地呼。是指A地的主呼方通过打长途电话与B地的寻呼台联系,再由B地寻呼台对B地用户进行寻呼的呼叫方式。在这种呼叫方式中,B地的寻呼台没有与A地的寻呼台联网。

(10)循环呼。是指寻呼台不断地反复向用户发送同一信息的呼叫方式。循环呼主要用于对寻呼系统进行测试。

2. 联网寻呼

联网寻呼包括跟踪呼和漫游呼两种。只有在所涉及地区的寻呼系统联网之后,即形成了区域寻呼网之后,才能实现这两种寻呼。联网寻呼不同于异地呼。

(1)跟踪呼。是指当A地用户漫游到B地时,A地的主呼方仍能对用户实现寻呼的呼叫方式。在这种呼叫方式中,A、B两地同属于一个区域寻呼网的服务范围。当主呼方的寻呼信息送至当地的寻呼台时,寻呼台会将信息转送至区域网的寻呼控制中心,然后由寻呼控制中心向整个服务区域发送寻呼信息。

(2)漫游呼。是指当A地用户漫游到B地时,B地的主呼方能够对用户实现寻呼的呼叫方式。在这种呼叫方式中,主呼方的寻呼信息是由B地的寻呼台转送至区域寻呼网的寻呼控制中心,然后由寻呼控制中心向整个服务区域发送寻呼信息。

3. 留言查询

留言与查询是两种不同的寻呼业务。留言又包括有主呼方留言和用户留言两种。

(1)主呼方留言。主呼方留言是指被呼方在接收到寻呼台的呼叫信号后,只有向寻呼台复电才能得到主呼方信息的呼叫方式。在这种呼叫方式中,主呼方通过向寻呼台留言,再由用户向寻呼台读取留言来实现信息的传递。这种呼叫方式一般适用于主呼方不需要用户马上复电的情况。

(2)用户留言。用户留言是指寻呼台为用户保留特定信息的服务方式。这种服务方式一般适用于用户需要离开本地,而又有可能被寻呼的情况。用户在离开本地之前向寻呼台留言,当主呼方准备通过寻呼台寻呼该用户时,寻呼台便会向主呼方转达用户的留言。

(3)查询。查询是指寻呼台能为用户查阅最近一段时间之内的寻呼信息内容的服务方式。通常寻呼台至少能为用户保留24小时以内的寻呼信息内容,以供用户查询。当用户因故未能得到信息或者信息内容不明确时,便可通过电话向寻呼台查询。

1.4.2 特殊寻呼

特殊寻呼是为了满足用户的某些特定需要而开设的一种寻呼业务。特殊寻呼的业务通常有金融信息、股票行情、天气预报、新闻摘要、节目预告、到货通知和车船航班时刻等。开设什么样的寻呼业务,一般是由各个寻呼台根据实际情况确定。而用户能够享受什么样的寻呼服务,则是在用户提出申请并缴费之后才能得到。寻呼台通过群呼的方式发送特殊寻呼的信息内容,只有那些办理了特殊寻呼业务的用户才能接收到这些信息。

特殊寻呼业务通常都是特定的信息服务。在我国,传递的信息许多都为汉字字符,因此,特殊寻呼业务通常只在汉字寻呼系统中使用。